

WO 2004/052625 A1



TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(57) Zusammenfassung:** Es wird eine Vorrichtung (10) zur Herstellung von Querrippenrohren mit Formbackenhälften (16) beschrieben, die entlang zweier Führungsbahnen (14) aneinander anliegend bewegbar sind. Die Führungsbahnen (14) weisen eine gemeinsame Formstrecke (18), jeweils eine Rücklaufstrecke (20) und jeweils zwei Umlenkstrecken (22; 24) auf. Die jeweilige Umlenkstrecke (22, 24) weist ein Umlenkorgan (26; 28) auf, das an einem maschinenfesten Basiselement (38) linear beweglich geführt angeordnet und das mit einer Kompensationseinrichtung (42) verbunden ist, die dazu vorgesehen ist, ein von der Temperatur und/oder von der Geschwindigkeit der Formbackenhälften (16) abhängendes Toleranzspiel der entlang der zugehörigen Führungsbahn (14) umlaufenden Formbackenhälften (16) auszugleichen.

Vorrichtung zur Herstellung von Querrippenrohren

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Querrippenrohren, mit Formbackenhälften, die entlang zweier Führungsbahnen aneinander anliegend mittels jeweils einer zugehörigen Antriebseinrichtung umlaufend bewegbar sind, wobei die beiden Führungsbahnen eine gemeinsame Formstrecke, jeweils eine Rücklaufstrecke und jeweils zwei Umlenkstrecken aufweisen, wobei die jeweilige Umlenkstrecke ein Umlenkorgan aufweist, das mit einem bogenförmigen Führungsrand für die Formbackenhälften ausgebildet ist.

Vorrichtungen zur Herstellung von Querrippenrohren sind in einer Vielzahl Ausbildungen an sich bekannt, sie werden üblicherweise als Corrugatoren bezeichnet.

Bei den bekannten gattungsgemäßen Vorrichtungen ergibt sich infolge der betriebstemperaturbedingten Längenausdehnung der Formbackenhälften die Notwendigkeit, die beiden Führungsbahnen entsprechend zu verlängern, um ein Blockieren der Formbackenhälften entlang den Führungsbahnen zu verhindern. Diese Längeneinstellung der beiden Führungsbahnen geschieht bislang z.B. in der Weise, daß die Umlenkorgane manuell verstellt werden. Diese Verstellung bedingt ein gut geschultes Personal. Während der Verstellung ist die Vorrichtung nicht in Betrieb, so daß die Produktivität reduziert ist.

25

Eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der DE 31 18 932 C2 bekannt. Bei dieser bekannten Vorrichtung sind die Formbackenhälften an Ketten angebracht, die um Umlenkräder umgelenkt werden, die die Umlenkorgane bilden. Die Umlenkräder weisen einen kreisrunden Umfang auf, sie sind an einem ortsfesten Maschinengestell in der Höhe und quer zur Vorschub- d.h. Produktionsrichtung verstellbar. Diese Verstellung erfolgt manuell.

30

Die US 4 824 354 offenbart eine hydraulische Presse mit ersten und zweiten Formbacken, die an Riemen angebracht sind. Die Formbacken sind entlang zweier

endloser Führungsbahnen mittels einer zugehörigen Antriebseinrichtung umlaufend bewegbar. Die beiden Führungsbahnen bilden eine gemeinsame Formstrecke. Die Umlenkstrecken der beiden Formstrecken weisen jeweils ein Umlenkorgan auf, das von einer Rolle mit einem kreisrunden Umfang gebildet ist. Die Umlenkrollen sind an  
5 einem maschinenfesten Gestell federn beweglich angebracht, um die Riemen zu spannen und um temperatur- und/oder geschwindigkeitsabhängige Toleranzen auszugleichen.

Aus der DE 196 19 429 A1 ist ebenfalls eine Vorrichtung der eingangs genannten Art  
10 bekannt. Bei dieser bekannten Vorrichtung sind die entlang der jeweiligen Führungsbahn umlaufenden Formbackenhälften miteinander mittels Verbindungselementen verbunden, die von Zugfedern gebildet sind. Die Umlenkorgane sind im Einlaufbereich in die Formstrecke mit einem nicht kreisförmigen, sondern mit einem annähernd elliptischen Führungsrand ausgebildet,  
15 um eine überschneidende Berührung der Formbackenhälften an ihren Kanten zu vermeiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die einfach ausgebildet ist, bei welcher eine manuelle Verstellung der  
20 Umlenkorgane in Anpassung an die jeweiligen Betriebsbedingungen vermieden wird, und die mit einer hohen Produktivität betrieben werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das jeweilige Umlenkorgan aus einem  
25 verschleißarmen Kunststoffmaterial besteht und an einem maschinenfesten Basiselement linear beweglich geführt angeordnet und mit einer ein von der Temperatur und/oder von der Geschwindigkeit der Formbackenhälften abhängiges Toleranzspiel der entlang der zugehörigen Führungsbahn umlaufenden Formbackenhälften ausgleichenden Kompensationseinrichtung verbunden ist, wobei  
30 das jeweilige Umlenkorgan mit einem klothoidenartigen Führungsrand für die zugehörigen Formbackenhälften ausgebildet ist.

Mit Hilfe der mit dem jeweiligen Umlenkorgan verbundenen Kompensationseinrichtung wird jede betriebstemperaturbedingte Längenänderung der

Formbackenhälften automatisch ausgeglichen, indem die zugehörige Führungsbahn an die besagte Längenänderung angepaßt automatisch eingestellt wird. Die Kompensationseinrichtungen dienen gleichzeitig auch dazu, geschwindigkeits- d.h. fliehkraftbedingte Einflüsse der Formbackenhälften entlang den Umlenkorganen automatisch zu kompensieren, d.h. auszugleichen. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Vorrichtung, d.h. durch die Kombination der die Umlenkstrecken bestimmenden Umlenkorgane mit den Kompensationseinrichtungen ergibt sich der Vorteil, daß manuelle Einstellungen der Umlenkorgane in Anpassung an betriebstemperaturbedingte Längenänderungen der Formbackenhälften nicht erforderlich sind, daß Fliehkrafteinflüsse der Formbackenhälften entlang den Umlenkorganen kompensiert werden, und daß die Produktivität der Vorrichtung verbessert ist.

Dadurch, dass das jeweilige Umlenkorgan mit einem klothoidenartigen Führungsrand für die zugehörigen Formbackenhälften ausgebildet ist, wird eine unerwünschte Sprungbewegung im Übergang zwischen dem jeweiligen Umlenkorgan und der geradlinigen Formstrecke bzw. der geradlinigen Rücklaufstrecke verhindert und auf diese Weise die Produktivität der Vorrichtung verbessert.

Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn die Kompensationseinrichtungen von mit Druckluft beaufschlagbaren Luftfedern gebildet sind. Eine solche Kompensationseinrichtung ist beispielsweise im Firmenprospekt der Fa. Festo „Fluid Muscle Typ MAS...“0010NH beschrieben.

Als zweckmäßig hat es sich bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung erwiesen, wenn das jeweilige Umlenkorgan aus einem verschleißarmen Kunststoffmaterial besteht, bei dem es sich vorzugsweise um ein Kunststoffmaterial mit Öleinlagerungen handelt.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. wesentlicher Einzelheiten derselben sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 abgeschnitten in einer Ansicht von oben eine Ausbildung der  
Vorrichtung zur Herstellung von Querrippenrohren,

Figur 2 in einem größeren Maßstab ein Detail der Vorrichtung gemäß Figur 1,  
d.h. ein Umlenkorgan in Kombination mit einer zugehörigen  
Kompensationseinrichtung sowie eine Anzahl Formbackenhälften, die  
aneinander anliegen, und

Figur 3 eine perspektivische Ansicht des Umlenkorganes gemäß Figur 2 in  
Blickrichtung von schräg unten in Kombination mit der abgeschnitten  
dargestellten Kompensationseinrichtung und in Kombination mit einer  
ebenfalls abgeschnitten dargestellten Formbackenhälfte.

Figur 1 zeigt eine Ausbildung der Vorrichtung 10 zur Herstellung von  
Querrippenrohren. Die Vorrichtung 10 weist eine Basiseinrichtung 12 mit zwei  
endlosen Führungsbahnen 14 auf, entlang welchen Formbackenhälften 16 aneinander  
anliegend umlaufend bewegt werden. In Figur 1 sind nur zwei dieser  
Formbackenhälften 16 dargestellt. Die beiden Führungsbahnen 14 weisen eine  
gemeinsame Formstrecke 18 und jeweils eine Rücklaufstrecke 20 auf. Die gemeinsame  
Formstrecke 18 und die jeweils zugehörige Rücklaufstrecke 20 sind jeweils durch zwei  
Umlenkstrecken 22 und 24 verbunden. Die Umlenkstrecken 22 weisen jeweils ein  
Umlenkorgan 26 und die Umlenkstrecken 24 weisen jeweils ein Umlenkorgan 28 auf.

Die entlang der jeweiligen Führungsbahn 14 aneinander eng anliegenden  
Formbackenhälften 16 werden mit Hilfe einer Antriebseinrichtung 30 angetrieben. Die  
Antriebseinrichtung 30 weist Zahnräder 32 auf, die mit einer Zahnung 34 (sh. Figur 3)  
kämmer, die an der Unterseite der jeweiligen Formbackenhälften vorgesehen ist.

Das jeweilige Umlenkorgan 26 bzw. 28 ist an einem Verschiebeelement 36 befestigt,  
das an einem maschinenfesten Basiselement 38 linear beweglich geführt angebracht  
ist, wie aus Figur 3 ersichtlich ist. Die lineare Beweglichkeit des Verschiebeelementes

36 in bezug auf das maschinenfeste Basiselement 38 ist in Figur 3 durch den Doppelpfeil 40 verdeutlicht.

Das Verschiebeelement 36 und folglich das jeweils zugehörige Umlenkorgan 26 bzw.  
5 28 sind mit einer Kompensationseinrichtung 42 verbunden. Mit Hilfe der Kompensationseinrichtung 42 wird ein von der Temperatur und/oder von der Geschwindigkeit der Formbackenhälften abhängiges Toleranzspiel der entlang der zugehörigen Führungsbahn 14 umlaufenden Formbackenhälften 16 automatisch ausgeglichen, so daß es nicht erforderlich ist, die Umlenkorgane 26 bzw. 28 manuell  
10 zeitaufwendig nachzustellen, um einen entsprechenden Ausgleich zu bewerkstelligen.

Die jeweilige Kompensationseinrichtung 42 ist von einer Luftfeder 44 gebildet. Die Luftfeder 44 weist eine erste Anschlußarmatur 46 und eine zweite Anschlußarmatur 48 auf. Mit der ersten Anschlußarmatur 46 ist die Luftfeder 44 an das  
15 Verschiebeelement 36 angeschlossen. Die zweite Anschlußarmatur 48 ist an eine maschinenfeste Konsole 50 angeschlossen. Die zweite Anschlußarmatur 48 weist einen Druckluftanschluß 52 auf. Der Druckluftanschluß 52 ist an eine (nicht gezeichnete) Druckluftquelle anschließbar, um die Luftfeder 44 mit Druckluft eines definierten Überdruckes zu beaufschlagen. Hierdurch ergibt sich eine entsprechende  
20 Kontraktion der Luftfeder 44 zwischen ihren Anschlußarmaturen 46 und 48, d.h. eine definierte Verstellung und Verspannung der ersten Anschlußarmatur 46 hin zur maschinenfesten zweiten Anschlußarmatur 48.

Das jeweilige Umlenkorgan 26 bzw. 28 besteht vorzugsweise aus einem  
25 verschleißarmen Kunststoffmaterial, das Öleinlagerungen aufweist, um die Reibung der Formbackenhälften 16 entlang des jeweiligen Umlenkorganes 26 bzw. 28 zu minimieren.

Das jeweilige Umlenkorgan 26 bzw. 28 ist mit einem klothoidenartigen Führungsrand  
30 54 ausgebildet, um eine Springbewegung der Formbackenhälften 16 im Übergangsbereich zwischen der jeweiligen geradlinigen Rücklaufstrecke 20, dem jeweiligen Umlenkorgan 26 bzw. 28 und der gemeinsamen geradlinigen Formstrecke 18 zu verhindern. Der klothoidenartige Führungsrand 54 ist von einer klothoidenartigen Führungsrinne 56 gebildet, die im jeweiligen Umlenkorgan 26 bzw.

28 unterseitig ausgebildet ist. Die jeweilige Formbackenhälfte 16 weist zwei Führungsrollen 58 auf, die an die Führungsrinne 56 des jeweiligen Umlenkorgans 26 bzw. 28 spielfrei angepaßt sind.

- 5 Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, ist zwischen dem maschinenfesten Basiselement 38 und dem Verschiebeelement 36 des jeweiligen Umlenkorgans 26 bzw. 28 außerdem ein Federelement 60 vorgesehen, das ein Teil der Kompensationseinrichtung 42 bildet.

- 10 Gleiche Einzelheiten sind in den Figuren 1 bis 3 jeweils mit denselben Bezugsziffern bezeichnet, so daß es sich erübrigt, in Verbindung mit diesen Figuren alle Einzelheiten jeweils detailliert zu beschreiben.

### Ansprüche:

5

1. Vorrichtung zur Herstellung von Querrippenrohren mit Formbackenhälften (16) die entlang zweier Führungsbahnen (14) aneinander anliegend mittels jeweils einer zugehörigen Antriebseinrichtung (30) umlaufend bewegbar sind, wobei die beiden Führungsbahnen (14) eine gemeinsame Formstrecke (18), jeweils eine
- 10 Rücklaufstrecke (20) und jeweils zwei Umlenkstrecken (22; 24) aufweisen, wobei die jeweilige Umlenkstrecke (22; 24) ein Umlenkorgan (26; 28) aufweist, das mit einem bogenförmigen Führungsrand (54) für die Formbackenhälften (16) ausgebildet ist,

d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,

15

daß das jeweilige Umlenkorgan (26; 28) aus einem verschleißarmen Kunststoffmaterial besteht und an einem maschinenfesten Basiselement (38) linear beweglich geführt angeordnet und mit einer ein von der Temperatur und/oder von der Geschwindigkeit der Formbackenhälften (16) abhängiges Toleranzspiel der entlang der zugehörigen Führungsbahn (14) umlaufenden Formbackenhälften (16) ausgleichenden Kompensationseinrichtung (42) verbunden ist, wobei das jeweilige

20 Umlenkorgan (26; 28) mit einem klothoidenartigen Führungsrand (54) für die zugehörigen Formbackenhälften (16) ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

25

d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Kompensationseinrichtung (42) eine mit Druckluft beaufschlagbare Luftfeder (44) aufweist.

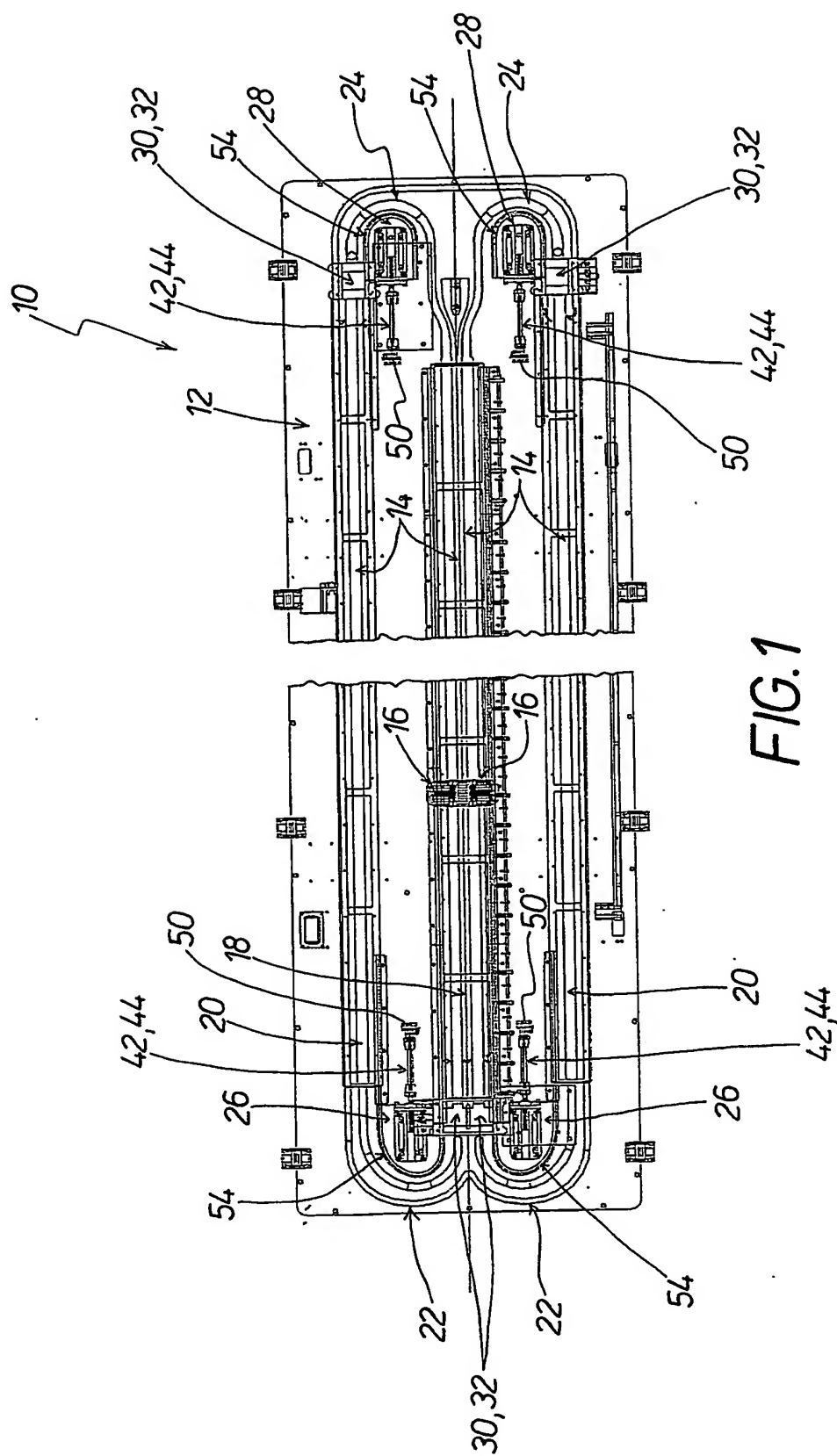
3. Vorrichtung nach Anspruch 1,

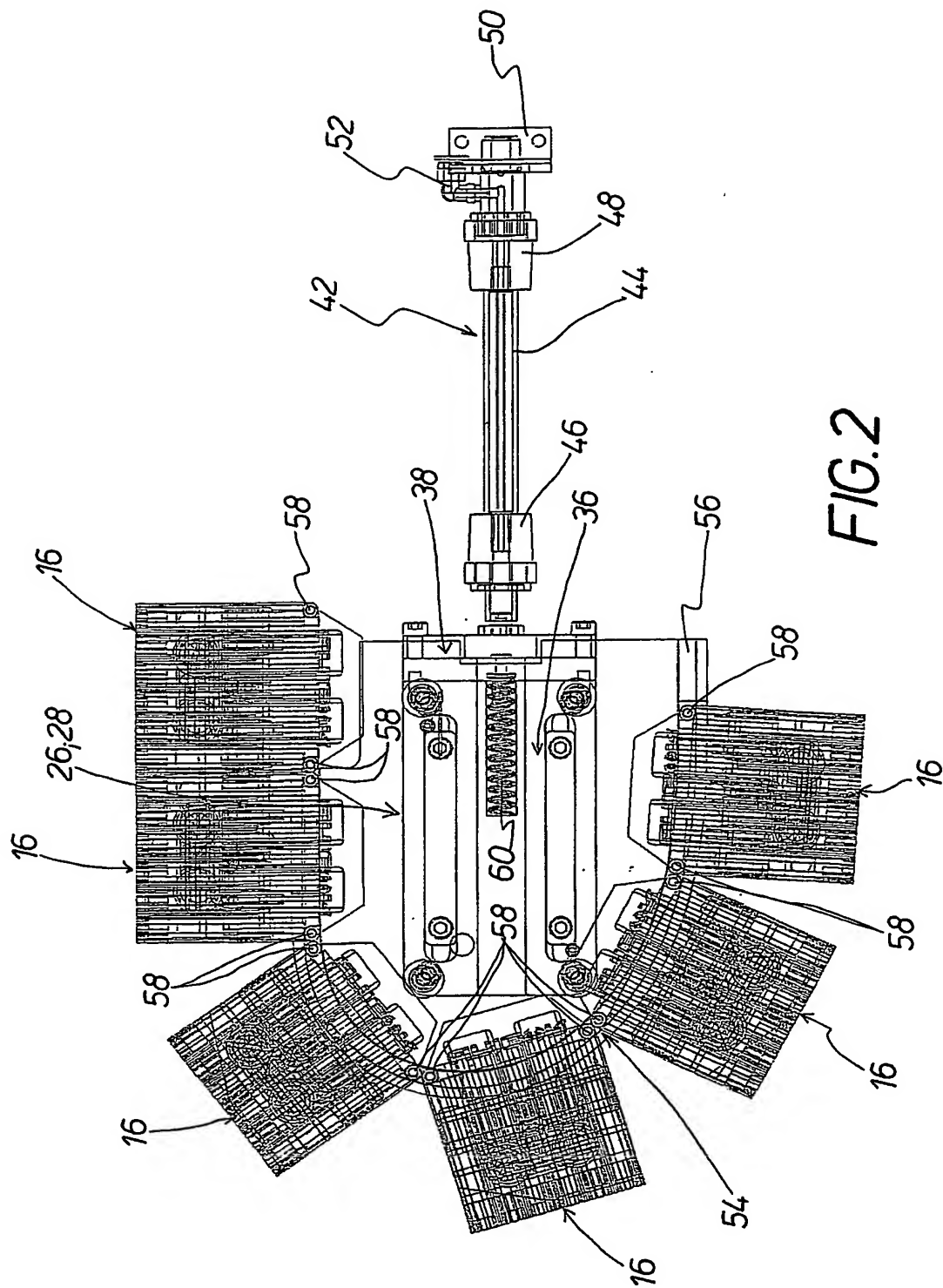
30

d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,

daß das Kunststoffmaterial Öleinlagerungen aufweist.







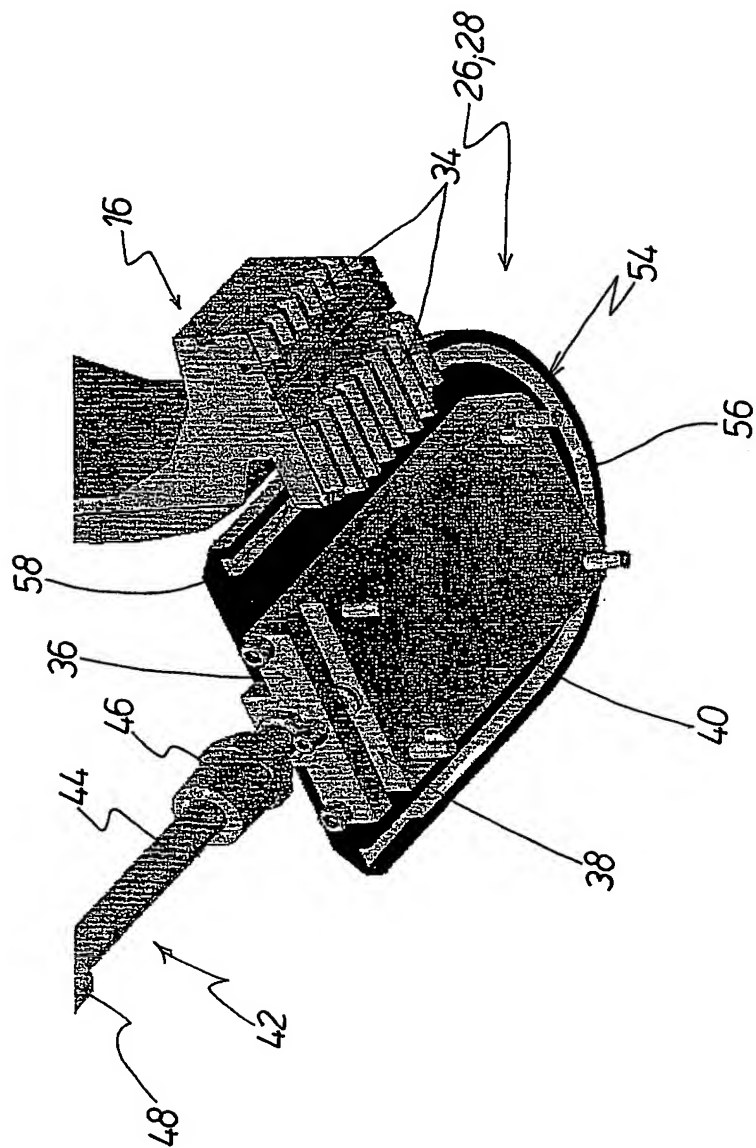


FIG. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/03962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B29C49/38 B29C47/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 280 430 A (ANTROBUS ROBERT E) 25 October 1966 (1966-10-25) column 2, line 29 - line 44; figure 1	1
A	US 4 725 221 A (BLANZ JOHN H) 16 February 1988 (1988-02-16) column 5, lines 1-9; figure 1	1
A	DE 31 18 932 A (HEGLER WILHELM) 2 December 1982 (1982-12-02) cited in the application page 9, paragraph 2; figures	1
A	US 4 824 354 A (KEATON CLYDE D) 25 April 1989 (1989-04-25) cited in the application figure 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 March 2004

Date of mailing of the international search report

24/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kosicki, T

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03962

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3280430	A	25-10-1966	NONE	
US 4725221	A	16-02-1988	NONE	
DE 3118932	A	02-12-1982	DE 3118932 A1	02-12-1982
			AT 387357 B	10-01-1989
			AT 182182 A	15-06-1988
			DK 215182 A ,B,	14-11-1982
			NO 821583 A ,B,	15-11-1982
US 4824354	A	25-04-1989	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/DE 03/03962

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGS- GEGENSTANDES**  
IPK 7 B29C49/38 B29C47/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 280 430 A (ANTROBUS ROBERT E) 25. Oktober 1966 (1966-10-25) Spalte 2, Zeile 29 - Zeile 44; Abbildung 1	1
A	US 4 725 221 A (BLANZ JOHN H) 16. Februar 1988 (1988-02-16) Spalte 5, Zeilen 1-9; Abbildung 1	1
A	DE 31 18 932 A (HEGLER WILHELM) 2. Dezember 1982 (1982-12-02) in der Anmeldung erwähnt Seite 9, Absatz 2; Abbildungen	1
A	US 4 824 354 A (KEATON CLYDE D) 25. April 1989 (1989-04-25) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

17. März 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

24/03/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kosicki, T

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EE 03/03962

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3280430	A	25-10-1966	KEINE		
US 4725221	A	16-02-1988	KEINE		
DE 3118932	A	02-12-1982	DE	3118932 A1	02-12-1982
			AT	387357 B	10-01-1989
			AT	182182 A	15-06-1988
			DK	215182 A ,B,	14-11-1982
			NO	821583 A ,B,	15-11-1982
US 4824354	A	25-04-1989	KEINE		